

DERWENT-ACC-NO: 1996-143354

DERWENT-WEEK: 199615

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Development device for image forming appts.  
e.g. laser beam printer, copier - has toner supply  
regulation member arranged on upper part of toner supply roller,  
with one end of member extended up to inner wall of  
toner receptacle

PATENT-ASSIGNEE: TOKYO ELECTRIC CO LTD[TODK]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0161437 (July 13, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 08030099 A	February 2, 1996	N/A
011 G03G 015/08		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 08030099A	N/A	1994JP-0161437
July 13, 1994		

INT-CL (IPC): G03G015/08

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08030099A

BASIC-ABSTRACT:

The device has a toner receptacle (31) containing toner (33) which is supplied to a development roller (36) from a toner supply roller (35). A toner thickness regulation member (37) regulates the thickness of the toner layer on the development roller. The toner is made to adhere to an electrostatic latent image formation part. A board like toner supply regulation member (40) is

contacted and arranged on the upper part of the toner supply roller.

The toner supply regulation member has a width equal to that of the toner supply roller and is nearly identical to it. A gap (A) is set up at one end

side of the toner supply regulation member from inside the toner receptacle.

The gap regulates the amount of supply of toner to the contact part of the

toner supply roller and the development roller. The other end side of the

toner supply regulation member is extended upto the rear inner wall of the toner receptacle.

ADVANTAGE - Prevents condensation of toner during its supply. Avoids mixing of

fresh toner and remaining toner in toner supply roller. Reduces black density

of image transferred during supply of fresh toner. Prevents fog generation.

Regulates quantity of fresh toner supplied to toner supply roller.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/18

TITLE-TERMS: DEVELOP DEVICE IMAGE FORMING APPARATUS LASER BEAM PRINT COPY TONER

SUPPLY REGULATE MEMBER ARRANGE UPPER PART TONER SUPPLY ROLL ONE END

MEMBER EXTEND UP INNER WALL TONER RECEPTACLE

DERWENT-CLASS: P84 S06 T04

EPI-CODES: S06-A04A; T04-G04;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-120129

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-30099

(43) 公開日 平成8年(1996)2月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/08	5 0 7 E			
	1 1 0			
	1 1 2			
	5 0 4 A			

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-161437

(22) 出願日 平成6年(1994)7月13日

(71) 出願人 000003562

株式会社テック

静岡県田方郡大仁町大仁570番地

(72) 発明者 佐藤 克俊

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式会社技術研究所内

(72) 発明者 大高 善光

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式会社技術研究所内

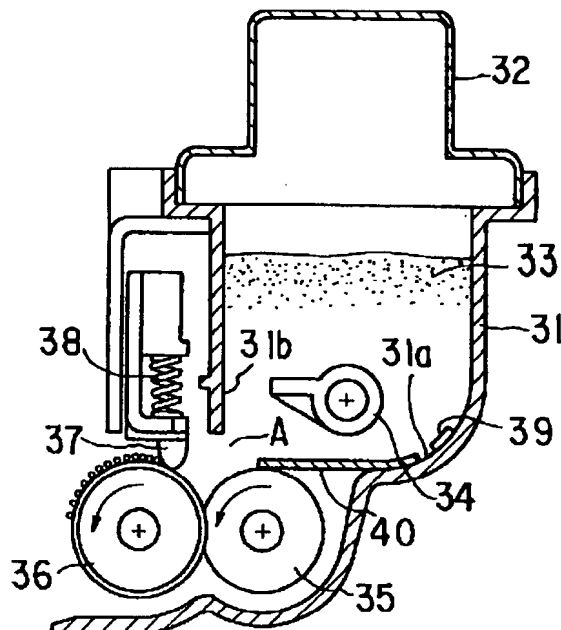
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【目的】トナーの補給時にトナーが凝集するのを極力防止し、トナー保持回転体上への縦筋状の融着による画像転写時の黒筋発生を防止し、また転写した画像の黒濃度が低下したり、かぶりが発生するのを極力防止する。

【構成】トナー容器31内のトナー33をトナー供給ローラ35から現像ローラ36に供給し、現像ローラ上のトナーをトナー層厚規制部材37により薄層化して静電潜像形成部に付着させて現像を行う現像装置において、トナー供給ローラ35の上部に、このトナー供給ローラと略同等の幅の板状のトナー供給規制部材40を接触して配置し、トナー供給規制部材の一端側にトナー容器内からトナー供給ローラと現像ローラとの接触部位へのトナーの供給量を規制する間隙Aを設け、かつトナー供給規制部材の他端側をトナー容器の後部内壁まで延出してトナー供給ローラからトナー容器内へのトナーの戻りを阻止する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナー容器内のトナーをトナー供給ローラからトナー保持回転体に供給し、前記トナー保持回転体上のトナーをこのトナー保持回転体に弾性圧接するトナー層厚規制部材により薄層化し、この薄層化した前記トナー保持回転体上のトナーを静電潜像保持体の静電潜像形成部に付着させて現像を行う現像装置において、前記トナー供給ローラの上部に、このトナー供給ローラと略同等の幅の板状のトナー供給規制部材を接触又は近接して配置し、

前記トナー供給規制部材の一端側に前記トナー容器内から前記トナー供給ローラと前記トナー保持回転体との接触部位または近接部位付近へのトナーの供給量を規制する間隙又は孔を設け、かつ前記トナー供給規制部材の他端側を前記トナー容器の内壁まで延出して前記トナー供給ローラから前記トナー容器内へのトナーの戻りを阻止することを特徴とする現像装置。

【請求項2】 トナー容器内のトナーをトナー供給ローラからトナー保持回転体に供給し、前記トナー保持回転体上のトナーをこのトナー保持回転体に弾性圧接するトナー層厚規制部材により薄層化し、この薄層化した前記トナー保持回転体上のトナーを静電潜像保持体の静電潜像形成部に付着させて現像を行う現像装置において、前記トナー供給ローラの上部に、このトナー供給ローラと略同等の幅の板状のトナー供給規制部材を接触又は近接して配置し、

前記トナー供給規制部材の一端側に前記トナー容器内から前記トナー供給ローラと前記トナー保持回転体との接触部位または近接部位付近へのトナーの供給量を規制する間隙又は孔を設け、かつ前記トナー供給規制部材の他端側を前記トナー容器の内壁まで延出して前記トナー供給ローラから前記トナー容器内へのトナーの戻りを阻止するとともに前記他端側に前記トナー容器内のトナーを前記トナー供給ローラに補給するための間隙又は孔を設け、前記トナー供給規制部材の一端側に設けた間隙又は孔の開口面積を前記トナー供給規制部材の他端側に設けた間隙又は孔の開口面積に比べて大きくしたことを特徴とする現像装置。

【請求項3】 トナー供給規制部材は板状の弾性体からなることを特徴とする請求項1又は2記載の現像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザプリンタや複写機等、電子写真プロセスを利用して画像形成する画像形成装置に使用することができる現像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子写真プロセスに従って画像形成する画像形成装置としては、例えば特公平6-16210号公報に記載されたものが知られている。

【0003】これは図10に示すように、静電潜像保持

2

体である感光体ドラム1の周囲に、感光体ドラム1の表面を均一に帯電する帯電器2、この帯電器2で帯電された感光体ドラム1にレーザビーム3を照射して静電潜像を形成するレーザ走査ユニット（図示せず）、レーザビーム3で形成された静電潜像にトナー容器4内のトナー5を付着させて現像しトナー像を形成する現像装置6、この現像装置6により形成したトナー像を搬送供給される転写紙7上に転写する転写器8、感光体ドラム1に転写後に残留したトナー5'をかき落とすクリーニング装置9及び感光体ドラム1の表面を除電する除電ランプ10をそれぞれ配置している。

【0004】このような画像形成装置に使用する現像装置6は、感光体ドラム1に接触してトナー保持回転体である現像ローラ11を設けると共にこの現像ローラ11の後方にこの現像ローラ11に接触してトナー供給ローラ12を設け、また、現像ローラ11の上部に、この現像ローラ11上のトナー層を均一に薄層化するトナー層厚規制部材13をバネ14により弾性接触させて設け、かつトナー容器4内にトナー5を攪拌するトナー攪拌子15を設けている。

【0005】この現像装置6は、トナー容器4内のトナー5をトナー供給ローラ12に付着させて現像ローラ11に搬送し、トナー供給ローラ12から現像ローラ11に付着させる。そして現像ローラ11に付着したトナー5はトナー層厚規制部材13で薄層化された後、感光体ドラム1の静電潜像形成部に付着する。

【0006】前述した従来の現像装置では、トナー供給ローラ12から現像ローラ11にトナー5が過剰に供給されることがあると、トナー層厚規制部材13の搬送方向上流側の貯溜部の空間をトナーが埋め尽くし、さらにトナーが供給されると、圧力が高められ、トナー層厚規制部材13がバネ力に抗して押し上げられ、その結果トナー層が厚くなる。

【0007】トナー層が厚くなると、現像時に余分なトナーが感光体ドラム1に吸引され、その結果、転写紙7に転写した画像にかぶりと呼ばれる現象が発生したり、適切な解像度が得られないなどの問題があった。

【0008】そこで特開平3-19075号公報では、図11に示すように、トナーカートリッジ21内のトナー21aをシャッタ21bを開放することによりトナー容器22内に落下させ、トナー容器22内のトナー21aを攪拌シャフト23で攪拌すると共に供給ローラ24に載せて現像ローラ25に搬送する現像装置において、供給ローラ24の上に金属又は樹脂からなるトナー搬送規制板26を接触して設け、このトナー搬送規制板26に図12に示すように、供給ローラ24との接触部位の前後に多数の孔26a、26a、…を設けている。

【0009】このトナー搬送規制板26は、トナー容器22内のトナーを孔26aを通して供給ローラ24に供給することにより、供給ローラ24に供給するトナー量

50

3

を規制する。これにより現像ローラ25に付着するトナー量を抑制して感光体ドラム27に余分なトナーが付着するのを防止している。

【0010】トナー搬送規制板としては、図13に示すように多数の長孔27aを設けたトナー搬送規制板27や図14に示すように3枚の板28a、28b、28cを所定の間隙を開けて結合して形成したトナー搬送規制板28もある

また、長孔27aや板28bのエッジ部は供給ローラ24に付着したトナーをかき落とす役目もしている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平3-19075号公報のものでは、以下の問題があった。

【0012】トナー搬送規制板26には供給ローラ24の上に位置して多数の孔が開けられているため、トナー容器22内のトナーがエンパティとなり、トナーカートリッジ21を交換して新たにトナーを補給する時、交換したトナーカートリッジ21内のフレッシュトナーがトナー搬送規制板26の孔を通して供給ローラ24の上に一度に多量に供給されてしまう。このとき供給ローラに

残留していた残留トナーと新たに供給されたフレッシュトナーが一瞬にして混合してしまうことになる。

【0013】また、長孔27aや板28bのエッジ部は供給ローラ24に付着したトナーをかき落とす作用を行うため、一度現像ローラ25に搬送されたトナーが戻ってきててもそれが再度続けて使用されることがなく、このためトナーカートリッジ21から新たなフレッシュトナーが供給されたとき、残留トナーと新たに供給されたフレッシュトナーとの混合が助長されることになる。

【0014】このように一度現像ローラに搬送されて戻った残留トナーと新たに補給されるフレッシュトナーが一瞬にして混合してしまうと、現像ローラ上に縦筋状のフィルミングや画像転写においては黒濃度の低下、かぶりの発生といった現象が発生する問題があった。

【0015】図15の(a)は、フレッシュトナーの粒径に対する体積分布を示すグラフ、図15の(b)は、フレッシュトナーの粒径に対する個数分布を示すグラフ、図16の(a)は、フレッシュトナーを補給する前のトナーの粒径に対する体積分布を示すグラフ、図16の(b)は、フレッシュトナーを補給する前のトナーの粒径に対する個数分布を示すグラフである。

【0016】これらのグラフから補給前のトナーはフレッシュトナーに比較すると、体積分布はピークが大きい粒径の方に変化していることが分かる。また、個数分布は小粒径及び大粒径のものが増えていることが分かる。

【0017】これらはトナーが選択的に消費されていることを示し、体積分布で比較すると、補給前のトナーにはフレッシュトナーより粒径の大きいトナーの割合が多く、全体として単位体積当たりの表面積が小さくなる。

【0018】このため、図17に、フレッシュトナーの

4

帯電量分布のグラフa、補給前のトナーの帯電量分布のグラフb及びフレッシュトナー補給後のトナーの帯電量分布のグラフcとして示すように、補給前のトナーはフレッシュトナーと比較すると見掛け上帯電量が絶対値の小さい方へ移動する。

【0019】また、トナー補給前のトナー中にはフレッシュトナーより多い逆帯電トナー（ここでは正帯電トナー）の存在も確認できる。

【0020】従って、帯電されている補給前のトナーに未帯電のフレッシュトナーを混合すると、補給後のトナーの帯電量のピークはグラフcに示すように負の方向に移動する。すなわち、フレッシュトナーと補給前のトナーである残留トナーが現像ローラの上で混合すると、残留トナー中の正帯電トナーと補給されたトナーの比較的絶対値の大きい負帯電トナーが静電的に凝集を起こしトナーの塊となってしまうものが生じる。

【0021】このトナーの塊は徐々に大きく成長しトナー粒径の3〜10倍程度の塊となる。この塊は、供給ローラの回転及び現像ローラの回転により搬送されトナー層厚規制部材と現像ローラとの間を通過する際通過できずに引っ掛かり、その部分に次第にトナーが堆積する。トナーが堆積すると、その部分の圧力が高められ、搬送されてきたトナーの粒子が次第に力学的、熱的に破壊されトナーの塊の成長を助長し、その結果現像ローラ上に縦筋状の融着（フィルミング）を引き起こす。

【0022】そして、現像ローラ上の縦筋状のフィルミング箇所は、他の箇所より層が厚くなるため転写紙にトナー像を転写する画像転写時に、特にハーフトーン部に黒筋となって現れる。さらにフィルミングが成長すると転写紙の非転写部である白部にも黒筋となって現れる。

【0023】また、トナーの静電的な凝集は、全体的な流動性を一時的に悪化する。そして流動性が悪くなると、一時的に帯電量の上昇を引き起こす。帯電量の上昇は黒濃度の一時的低下、かぶりの上昇という現象を引き起こし、その影響は画像転写時に転写紙上にも現れる。

【0024】帯電量の上昇が黒濃度の低下、かぶりの上昇を引き起こす理由を図18により説明する。なお、図18は、JOURNAL OF IMAGING SCIENCE AND TECHNOLOGY Vol.36, Number 4, July/August 1992, 「Cleanerless Laser Printer Using Monocomponent, Nonmagnetic Development」に記載されている。

【0025】これは、現像電位（感光体電位 $V_p$  - 現像バイアス $V_b$ ）と帯電量の異なるトナー黒濃度の関係を示したものである。帯電量の高いトナーは、現像ローラに対する付着力が大きく黒濃度が出にくいことを示している。また、帯電量の高いトナーは、白転写部の電位条件であっても若干現像されることを示し、このことによりかぶりが現れやすくなる。

【0026】以上は、負帯電トナーの場合について述べたが正帯電トナーにおいても同様の現象が生じる。

5

【0027】本発明は、トナー補給時にフレッシュトナーがトナー供給ローラやトナー保持回転体に供給される量を規制するとともにトナー供給ローラにおいて残留トナーとフレッシュトナーが混合するのを防止又は極力少なくし、それにより、フレッシュトナーの補給時にトナー保持回転体上にトナーの凝集による塊が発生するのを極力防止し、トナー保持回転体上への縦筋状の融着による画像転写時の黒筋発生を防止し、またフレッシュトナーの補給時に転写した画像の黒濃度が低下したり、かぶりが発生するのを極力防止できる現像装置を提供する。

【0028】

【課題を解決するための手段】請求項1対応の発明は、トナー容器内のトナーをトナー供給ローラからトナー保持回転体に供給し、トナー保持回転体上のトナーをこのトナー保持回転体に弾性圧接するトナー層厚規制部材により薄層化し、この薄層化したトナー保持回転体上のトナーを静電潜像保持体の静電潜像形成部に付着させて現像を行う現像装置において、トナー供給ローラの上部に、このトナー供給ローラと略同等の幅の板状のトナー供給規制部材を接触又は近接して配置し、トナー供給規制部材の一端側にトナー容器内からトナー供給ローラとトナー保持回転体との接触部位または近接部位付近へのトナーの供給量を規制する間隙又は孔を設け、かつトナー供給規制部材の他端側をトナー容器の内壁まで延出してトナー供給ローラからトナー容器内へのトナーの戻りを阻止するものである。

【0029】請求項2対応の発明は、トナー容器内のトナーをトナー供給ローラからトナー保持回転体に供給し、トナー保持回転体上のトナーをこのトナー保持回転体に弾性圧接するトナー層厚規制部材により薄層化し、この薄層化したトナー保持回転体上のトナーを静電潜像保持体の静電潜像形成部に付着させて現像を行う現像装置において、トナー供給ローラの上部に、このトナー供給ローラと略同等の幅の板状のトナー供給規制部材を接触又は近接して配置し、トナー供給規制部材の一端側にトナー容器内からトナー供給ローラとトナー保持回転体との接触部位または近接部位付近へのトナーの供給量を規制する間隙又は孔を設け、かつトナー供給規制部材の他端側をトナー容器の内壁まで延出してトナー供給ローラからトナー容器内へのトナーの戻りを阻止するとともに他端側にトナー容器内のトナーをトナー供給ローラに補給するための間隙又は孔を設け、トナー供給規制部材の一端側に設けた間隙又は孔の開口面積をトナー供給規制部材の他端側に設けた間隙又は孔の開口面積に比べて大きくしたものである。

【0030】請求項3対応の発明は、請求項1又は2記載の現像装置において、トナー供給規制部材を板状の弾性体で構成したものである。

【0031】

【作用】請求項1対応の発明においては、トナー補給を

6

行くと、未帯電のフレッシュトナーはトナー容器内を落下するがトナー供給規制部材によりトナー供給ローラに直接供給するのを阻止する。そしてフレッシュトナーはトナー供給規制部材の一端側に設けた間隙又は孔を通してトナー供給ローラとトナー保持回転体との接触部位または近接部位付近に供給されるので、供給量が規制される。

【0032】こうしてトナー供給ローラとトナー保持回転体との接触部位または近接部位付近に残っている帯電したトナーと未帯電のフレッシュトナーは急激に混合されることなく、徐々に混合され、その混合されたトナーがトナー供給ローラによりトナー保持回転体に供給されるようになる。

【0033】このように帯電したトナーとフレッシュトナーとの混合が徐々に行われることによりトナーが凝集して塊となるのを極力防止できる。

【0034】請求項2対応の発明においては、トナー供給規制部材の他端側に設けた間隙又は孔を通してトナー容器内のフレッシュトナーがトナー供給ローラに補給される。この場合、トナー供給規制部材の他端側に設けた間隙又は孔の開口面積はトナー供給規制部材の一端側に設けた間隙又は孔の開口面積に比べて小さいので補給量は規制され、トナー供給ローラ付近での帯電したトナーとフレッシュトナーとの混合は徐々に行われると共にフレッシュトナーの補給によりトナー供給ローラからトナー保持回転体へのトナーの供給量は充分となる。

【0035】請求項3対応の発明においては、トナー供給規制部材を板状の弾性体で構成しているので、トナー供給規制部材はトナー供給ローラに弾性接触する。従って、トナー供給ローラ上のトナーはトナー供給規制部材で擦り落とされることなくトナー保持回転体に供給される。

【0036】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0037】(第1の実施例)この実施例は請求項1に対応した実施例で、図1に示すように、トナー容器31の上にトナーカートリッジ32を載置する構成で、このトナーカートリッジ32からトナー容器31内にフレッシュトナー33を供給するようになっている。

【0038】前記トナー容器31内にはトナー33を攪拌するトナー攪拌子34を設けている。また、前記トナー容器31の底部にトナー供給ローラ35及びトナー保持回転体である現像ローラ36を設けている。

【0039】前記トナー供給ローラ35は前記現像ローラ36に接触させて配置し、トナーを付着して前記現像ローラ36に供給する。

【0040】前記現像ローラ36の上にトナー層厚規制部材37を設け、このトナー層厚規制部材37をバネ38により前記現像ローラ36に対して弾性圧接し、前記

50

現像ローラ36に付着したトナーがこのトナー層厚規制部材37を通ることにより薄層化されるようになっている。そして現像ローラ36の薄層化されたトナー層は感光体ドラム等の静電潜像保持体(図示せず)に付着して静電潜像を現像するようになっている。

【0041】前記トナー容器31の底部近傍にエンパティセンサ39を配置し、トナー容器31内のトナー33が少なくなったときそれを検出するようになっている。

【0042】前記トナー供給ローラ35は、ウレタン系、シリコン系、NBR系、エチレンプロピレン系あるいはCR系の発泡弾性体により構成されたローラで、外径が10~30mm、シャフト径が4~20mmのものを使用している。

【0043】発泡弾性体にカーボン等の導電性微粒子を含浸もしくは混入し、 $10\Omega\cdot\text{cm}$ 乃至 $10^9\Omega\cdot\text{cm}$ の範囲の導電性を付与すると過剰に帯電したトナーの電荷の一部を除去する効果や電界によるトナー供給能の改良の効果が得られる。

【0044】前記トナー供給ローラ35は、電源に接続することにより前記現像ローラ36と同電位もしくは異なる電位に維持するのが望ましい。発泡弾性体の発泡セル数は、10個/25mm乃至200個/25mmの範囲が望ましい。この範囲を外れるとトナー搬送能が低下したり、硬度が過剰に増したりするため好ましくない。

【0045】前記トナー供給ローラ35は前記現像ローラ36に対して接触の深さが0.1mm~2mm、接触幅が0.2mm~5mmとなるように配置している。

【0046】前記トナー供給ローラ35と前記現像ローラ36の接触部位での互いの移動方向は同方向でも逆方向でもよいが、逆方向とする方が供給能を確保する上で好ましい場合が多い。

【0047】この実施例では前記現像ローラ36を30mm/sec~200mm/secで図中矢印で示すように反時計方向に回転させ、前記トナー供給ローラ35を前記現像ローラ36の略半分の回転速度で図中矢印で示すように反時計方向に回転させている。すなわち、前記トナー供給ローラ35と前記現像ローラ36の接触部位での互いの移動方向は逆方向となる。

【0048】なお、トナー供給ローラ35を現像ローラ36に対して両者の表面距離が2mm以下となるようにして近接配置してもよい。

【0049】前記トナー供給ローラ35の上部に、このトナー供給ローラ35と略同等の幅の板状のトナー供給規制部材40を接触して配置している。

【0050】前記トナー供給規制部材40は、板状の弾性体、例えば厚さが0.1mmのマイラシートからなり、その規制部材40の一端側を前記トナー供給ローラ35の略頂点の位置に弾性接触させ、その規制部材40の他端側を前記トナー容器31の後部内壁31aまで延出して接着剤や両面粘着テープ等によって固定している。前

記トナー供給規制部材40の一端と前記トナー容器31の前部内壁31bとの間の間隙Aは、前記トナー容器31内から前記トナー供給ローラ35と前記現像ローラ36との接触部付近へのトナーの供給量を規制するようになっている。

【0051】このような構成の現像装置では、電源を投入すると、トナー攪拌子34、トナー供給ローラ35及び現像ローラ36が回転を開始する。トナー容器31内のトナー33は間隙Aを通してトナー供給ローラ35及び現像ローラ36に供給され、トナー供給ローラ35及び現像ローラ36の表面に付着される。

【0052】現像ローラ36の表面に付着したトナー33はトナー層厚規制部材37を通ることにより帯電され、かつ薄層化され、現像に供される。現像に使用されずに現像ローラ36の表面に残ったトナーは装置内に戻され、トナー供給ローラ35との接触部位においてそのトナー供給ローラ35により掻き落とされる。

【0053】この掻き落とされた帯電しているトナーはトナー供給ローラ35に付着する。この付着したトナーはトナー供給規制部材40によりトナー容器31内に戻ること無く、現像ローラ36との接触部位にて現像ローラ36に再び付着されてトナー層厚規制部材37により帯電され現像に使用される。また、トナー供給規制部材40はトナー供給ローラ35に弾性接触しているため、トナー供給ローラ35に付着したトナーはトナー層厚規制部材37により擦り落とされることはない。

【0054】このように帯電された残留トナーはトナー容器31内を循環すること無く、現像ローラ36に近いトナーから順に消費されるようになる。

【0055】トナー容器31内のトナー33は現像の繰返しにより徐々に消費され、やがてエンパティセンサ39がトナー不足を検出する。このときのトナー不足はオペレータにランプ等により報知される。

【0056】オペレータはトナーカートリッジ32を新しいトナーカートリッジ32と交換する。

【0057】新たなトナーカートリッジ32をトナー容器31にセットすると、トナーカートリッジ32内の未帯電のフレッシュトナーがトナー容器31内に落下する。このとき落下したフレッシュトナーはトナー供給ローラ35や現像ローラ36への直接の到達がトナー供給規制部材40により阻止され、間隙Aを通してのみトナー供給ローラ35や現像ローラ36に供給される。

【0058】こうしてフレッシュトナーと帯電された残留トナーとは急激に混合されることなく、徐々に混合するようになる。このようにフレッシュトナーと帯電された残留トナーが徐々に混合されることにより、フレッシュトナーと残留トナーが凝集してトナーの塊を作る現象を極力防止することができ、従って、トナー層厚規制部材37と現像ローラ36との間にトナーの塊によってトナーが大量に堆積するのを防止できる。

【0059】これに対し、トナー供給規制部材40を設けなかった場合には図2に示すように、トナー供給ローラ35に付着している帯電された残留トナーが図中実線の矢印Bで示すようにトナー容器31内を循環してしまい、トナーカートリッジ32の交換時にはフレッシュトナーと帯電された残留トナーが急激に混合されることになる。従って、トナーの凝集が頻繁に発生しトナーの塊が多量に作られてトナー層厚規制部材37と現像ローラ36との間にトナーが多量に堆積することになる。

【0060】このように本実施例では、トナー層厚規制部材37と現像ローラ36との間にトナーが多量に堆積するのを防止できるので、現像ローラ36の上に縦筋状の融着、すなわちフィルミングが発生するを防止でき、これにより静電潜像をトナーで現像し、転写紙に転写したときに転写し上に黒筋が発生するのを防止できる。

【0061】また、トナーが凝集するのを防止できるので、トナーカートリッジ32の交換時に多量のフレッシュトナーが補給されてもトナーの全体的な流動性を常に確保することができ、帯電量が一時的に上昇する現象は生じない。従って、現像ローラ36に対するトナーの付着力が増加することがなく、黒濃度が低下したり、転写紙の白の部位が若干現像されてしまうようなかぶりが発生するのを極力防止できる。

【0062】本実施例の現像装置を使用してショートライフ試験を行って現像ローラ36上のフィルミングの発生度合いを観察し、同時に黒濃度、かぶりを計測してトナー供給規制部材40を使用しない場合と比較したところ、図3及び図4に示す結果が得られた。

【0063】トナー供給規制部材40を使用しない場合はフレッシュトナーの補給後、約100枚の印刷までは多数箇所において現像ローラ36上にフィルミングが発生したが、本実施例のものではこのようなフィルミングはほとんど発生しなかった。

【0064】図3は黒濃度の測定結果を示すグラフで、グラフg1はトナー供給規制部材40を使用した場合、グラフg2はトナー供給規制部材40を使用しない場合である。このグラフからトナー供給規制部材40を使用した場合はトナー供給規制部材40を使用しない場合に比べて黒濃度が比較的高く、かつフレッシュトナーの補給後においても黒濃度の低下が小さいことが分かる。

【0065】図4は感光体（静電潜像保持体）のかぶりの測定結果を示すグラフで、グラフg3はトナー供給規制部材40を使用した場合、グラフg4はトナー供給規制部材40を使用しない場合である。このグラフからトナー供給規制部材40を使用した場合はトナー供給規制部材40を使用しない場合に比べて初期においてかぶりが小さく、またフレッシュトナーの補給後のかぶりの増加の度合いも小さいことが分かる。

【0066】また、図5はトナーの現像ローラ36上の帯電量の変化を測定した結果を示すグラフで、グラフa

はフレッシュトナーの帯電量分布を示し、グラフbは補給前のトナーの帯電量分布を示し、グラフcはフレッシュトナー補給後のトナーの帯電量分布を示している。

【0067】このグラフから、トナー補給前後の帯電量ピーク値の変動は、図17に示したトナー供給規制部材40を使用しない場合の帯電量に比べて現像ローラ36上にフレッシュトナーが徐々に供給されるため、小さいことがわかる。

【0068】また、トナー供給規制部材40を板状の弾性体であるマイラシートで構成しているので、トナー供給規制部材40はトナー供給ローラ35に弾性接触する。従って、トナー供給ローラ35に付着したトナーをトナー供給規制部材40で擦り落とされることなく現像ローラ36に供給できる。

【0069】（第2の実施例）なお、第1の実施例と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0070】この実施例は請求項2に対応した実施例で、図6に示すように、トナー供給規制部材としてトナー供給ローラ36との接触部位とトナー容器31の後部内壁31aとの接触部位との間に複数のトナー補給用の孔41を設けた厚さ0.1mmのマイラシートからなるトナー供給規制部材401を使用している。

【0071】前記トナー供給規制部材401の孔41は図7に示すように、幅方向に所定の間隔を隔てて3箇所設け、その形状は例えば2mm×4mmの長方形となっている。また、前記トナー供給規制部材401の一端側は前記トナー容器31の前部内壁31bとの間隙Aが第1の実施例よりも狭くなるようにトナー供給ローラ36の頂点よりも若干、例えばトナー供給ローラ36の直径の1/4程度の長さ突出させている。これは孔41からフレッシュトナー33がトナー供給ローラ36に補給されるため、その補給分を考慮して間隙Aを狭くしている。

【0072】この場合、間隙Aの開口面積は3つの孔41の合計開口面積よりも大きくなっている。

【0073】このような構成の現像装置では、電源を投入すると、トナー攪拌子34、トナー供給ローラ35及び現像ローラ36が回転を開始する。トナー容器31内のトナー33は間隙Aを通過してトナー供給ローラ35及び現像ローラ36に供給され、トナー供給ローラ35及び現像ローラ36の表面に付着される。

【0074】また、トナー容器31内のトナー33はトナー供給規制部材401の孔41を通過してトナー供給ローラ35に補給され、トナー供給ローラ35の表面に付着される。

【0075】トナー供給ローラ35の表面に付着したトナー33は回転により現像ローラ36に搬送され付着する。現像ローラ36の表面に付着したトナー33はトナー層厚規制部材37を通過することにより帯電され、かつ薄層化され、現像に供される。現像に使用されずに現像ロ



## 11

ーラ36の表面に残ったトナーは装置内に戻され、トナー供給ローラ35との接触部位においてそのトナー供給ローラ35により掻き落とされる。

【0076】この掻き落とされた帯電しているトナーはトナー供給ローラ35に付着する。この付着したトナーはトナー供給規制部材401によりトナー容器31内に戻ること無く現像ローラ36との接触部位にて現像ローラ36に再び付着されてトナー層厚規制部材37により帯電され現像に使用される。

【0077】このように帯電された残留トナーはトナー容器31内を循環すること無く、現像ローラ36に近いトナーから順に消費されるようになる。

【0078】新たなトナーカートリッジ32をトナー容器31にセットすると、トナーカートリッジ32内の未帯電のフレッシュトナーがトナー容器31内に落下する。このとき落下したフレッシュトナーは若干がトナー供給規制部材401の孔41を通してトナー供給ローラ35に補給されるが大半はトナー供給規制部材401によりトナー供給ローラ35や現像ローラ36への直接の到達が阻止され、間隙Aを通して少しずつトナー供給ローラ35や現像ローラ36に供給される。

【0079】こうしてフレッシュトナーと帯電された残留トナーとは急激に混合されることなく、徐々に混合されるようになる。このようにフレッシュトナーと帯電された残留トナーが徐々に混合されることにより、フレッシュトナーと残留トナーが凝集してトナーの塊を作る現象を極力防止することができ、従って、トナー層厚規制部材37と現像ローラ36との間にトナーの塊によってトナーが大量に堆積するのを防止できる。

【0080】従って、本実施例においても現像ローラ36の上に縦筋状の融着、すなわちフィルミングが発生するのを防止でき、これにより静電潜像をトナーで現像し、転写紙上に転写したときに転写紙上に黒筋が発生するのを防止できる。また、黒濃度が低下したり、かぶりが発生するのを極力防止できる。

【0081】また、トナー供給規制部材401に孔41を設けてトナー容器31内のトナーを若干補給するようにしているので、例えば黒べた印刷のように現像に多量のトナーを使用する場合にはトナー供給ローラ35から現像ローラ36に搬送されるトナー量が不足気味になるがこのトナー補給によりトナー不足を補うことができる。

【0082】(第3の実施例)なお、第1の実施例と同一の部分には同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0083】この実施例も請求項2に対応した実施例で、図8に示すように、トナー供給規制部材として一端側をくの字状に折曲げ、この折曲げ部をトナー容器31の前部内壁31bに接着剤や両面粘着テープ等により固定した厚さ0.1mmのマイラーシートからなるトナー供

## 12

給規制部材402を使用している。そして前記トナー供給規制部材402のトナー供給ローラ36との接触部位とトナー容器31の前部内壁31bとの接触部位との間に複数のトナー供給用の孔42を設けている。

【0084】前記トナー供給規制部材402の孔42は図9に示すように、幅方向に所定の間隔を隔てて例えば9箇所設け、その形状は例えば2mm×2.4mmの長方形となっている。

【0085】また、前記トナー供給規制部材402の他端側は前記トナー容器31の後部内壁31aの近傍まで延出され、トナー供給規制部材402の他端とトナー容器31の後部内壁31aとで例えば幅が1mm程度のトナー補給用の間隙Cを形成している。

【0086】なお、この間隙Cの幅は1mm程度に限定されるものではないが、前記各孔42の総開口面積が間隙Cの開口面積よりも大きく設定する必要がある。

【0087】このような構成の現像装置では、電源を投入すると、トナー攪拌子34、トナー供給ローラ35及び現像ローラ36が回転を開始する。トナー容器31内のトナー33はトナー供給規制部材402の孔42を通してトナー供給ローラ35及び現像ローラ36に供給され、トナー供給ローラ35及び現像ローラ36の表面に付着される。

【0088】また、トナー容器31内のトナー33は間隙Cを通してトナー供給ローラ35に補給され、トナー供給ローラ35の表面に付着される。

【0089】トナー供給ローラ35の表面に付着したトナー33は回転により現像ローラ36に搬送され付着される。現像ローラ36の表面に付着したトナー33はトナー層厚規制部材37を通ることにより帯電され、かつ薄層化され、現像に供される。現像に使用されずに現像ローラ36の表面に残ったトナーは装置内に戻され、トナー供給ローラ35との接触部位においてそのトナー供給ローラ35により掻き落とされる。

【0090】この掻き落とされた帯電しているトナーはトナー供給ローラ35に付着する。この付着したトナーはトナー供給規制部材402によりトナー容器31内に戻ること無く現像ローラ36との接触部位にて現像ローラ36に再び付着されてトナー層厚規制部材37により帯電され現像に使用される。

【0091】このように帯電された残留トナーはトナー容器31内を循環すること無く、現像ローラ36に近いトナーから順に消費されるようになる。

【0092】新たなトナーカートリッジ32をトナー容器31にセットすると、トナーカートリッジ32内の未帯電のフレッシュトナーがトナー容器31内に落下する。このとき落下したフレッシュトナーは若干が間隙Cを通してトナー供給ローラ35に補給されるが大半はトナー供給規制部材402によりトナー供給ローラ35や現像ローラ36への直接の到達が阻止され、トナー供給

規制部材402の孔42を通して少しずつトナー供給ローラ35や現像ローラ36に供給される。

【0093】こうしてフレッシュトナーと帯電された残留トナーとは急激に混合されることなく、徐々に混合するようになる。このようにフレッシュトナーと帯電された残留トナーが徐々に混合されることにより、フレッシュトナーと残留トナーが凝集してトナーの塊を作る現象を極力防止することができ、従って、トナー層厚規制部材37と現像ローラ36との間にトナーの塊によってトナーが大量に堆積するのを防止できる。

【0094】従って、本実施例においても現像ローラ36の上に縦筋状の融着、すなわちフィルミングが発生するのを防止でき、これにより静電潜像をトナーで現像し、転写紙上に転写したときに転写紙上に黒筋が発生するのを防止できる。また、黒濃度が低下したり、かぶりが発生するのを極力防止できる。

【0095】また、トナー供給規制部材402とトナー容器31の後部内壁31aとの間に間隙Cを設けてトナー容器31内のトナーを若干補給するようにしているので、例えば黒べた印刷のように現像に多量のトナーを使用する場合にトナー量が不足気味になるがこのトナー補給によりトナー不足を補うことができる。

【0096】なお、前記各実施例ではトナー供給規制部材の一方に間隙を形成すると他方には孔を形成したが必ずしもこれに限定するものではなく、両方に孔を設けたものであってもよい。その場合に、トナー供給ローラ35と現像ローラ36との接触部位にトナーを供給するための孔の総開口面積をトナー供給ローラ35にトナーを補給するための孔の総開口面積よりも大きくする必要がある。

【0097】また、前記各実施例ではトナー供給規制部材としてマイラーシートを使用したが必要なく、他の板状弾性体であってもよく、また、弾性のない金属板であってもよい。そして金属板の場合にはトナー供給規制部材をトナー供給ローラに接触させずに近接して配置してもよい。

【0098】

【発明の効果】請求項1対応の発明によれば、トナー補給時にフレッシュトナーがトナー供給ローラやトナー保持回転体に供給される量を規制するとともにトナー供給ローラにおいて残留トナーとフレッシュトナーが混合するのを防止し、これによりフレッシュトナーの補給時にトナー保持回転体上にトナーの凝集による塊が発生するのを極力防止し、トナー保持回転体上への縦筋状の融着による画像転写時の黒筋発生を防止し、またフレッシュトナーの補給時に転写した画像の黒濃度が低下したり、かぶりが発生するのを極力防止できる現像装置を提供できる。

【0099】また、請求項2対応の発明によれば、トナー補給時にフレッシュトナーがトナー供給ローラやトナ

ー保持回転体に供給される量を規制するとともにトナー供給ローラにおいて残留トナーとフレッシュトナーが混合するのを極力少なくし、これによりフレッシュトナーの補給時にトナー保持回転体上にトナーの凝集による塊が発生するのを極力防止し、トナー保持回転体上への縦筋状の融着による画像転写時の黒筋発生を防止し、またフレッシュトナーの補給時に転写した画像の黒濃度が低下したり、かぶりが発生するのを極力防止でき、さらにトナー補給時に若干のフレッシュトナーをトナー供給ローラに補給でき、これにより現像に多量のトナーを使用する場合でもトナー不足となるのを解消できる現像装置を提供できる。

【0100】また、請求項3対応の発明によれば、トナー供給規制部材を板状の弾性体で構成しているので、トナー供給規制部材をトナー供給ローラに弾性接触でき、トナー供給ローラ上のトナーをトナー供給規制部材で擦り落とされることなくトナー保持回転体に供給できる現像装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図。

【図2】同実施例においてトナー供給規制部材を使用しない場合の帯電されたトナーの循環を説明するための図。

【図3】同実施例においてトナー供給規制部材を使用した場合と使用しない場合との黒濃度測定結果を示すグラフ。

【図4】同実施例においてトナー供給規制部材を使用した場合と使用しない場合との感光体かぶり測定結果を示すグラフ。

30 【図5】同実施例におけるフレッシュトナーの帯電量、フレッシュトナー補給前のトナーの帯電量及びフレッシュトナー補給後のトナーの帯電量を示すグラフ。

【図6】本発明の第2の実施例を示す断面図。

【図7】同実施例のトナー供給規制部材の構成を示す斜視図。

【図8】本発明の第3の実施例を示す断面図。

【図9】同実施例のトナー供給規制部材の構成を示す斜視図。

【図10】従来の画像形成装置の構成を示す断面図。

40 【図11】従来の現像装置の構成を示す断面図。

【図12】同従来例のトナー搬送規制板の構成を示す斜視図。

【図13】同従来例のトナー搬送規制板の変形例を示す斜視図。

【図14】同従来例のトナー搬送規制板の変形例を示す斜視図。

【図15】フレッシュトナーの粒径に対する体積分布及び個数分布を示すグラフ。

50 【図16】フレッシュトナーを補給する前のトナーの粒径に対する体積分布及び個数分布を示すグラフ。

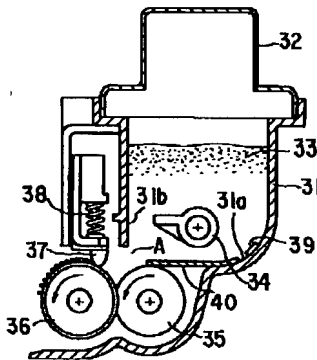
【図17】トナー供給規制部材を使用しない従来装置のフレッシュトナーの帯電量、フレッシュトナー補給前のトナーの帯電量及びフレッシュトナー補給後のトナーの帯電量を示すグラフ。

【図18】帯電量上昇と黒濃度の低下及びかぶりの上昇との関係を説明するためのグラフ。

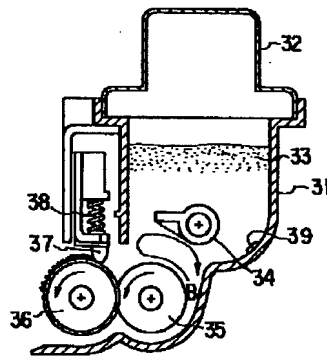
【符号の説明】

- 31…トナー容器
- 33…トナー
- 35…トナー供給ローラ
- 36…現像ローラ
- 37…トナー層厚規制部材
- 40…トナー供給規制部材

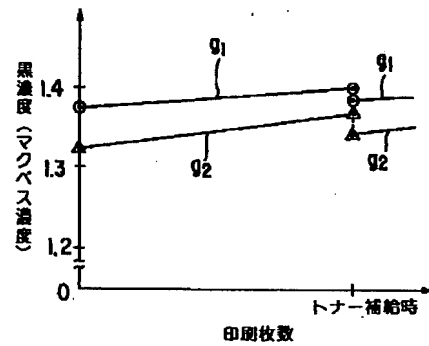
【図1】



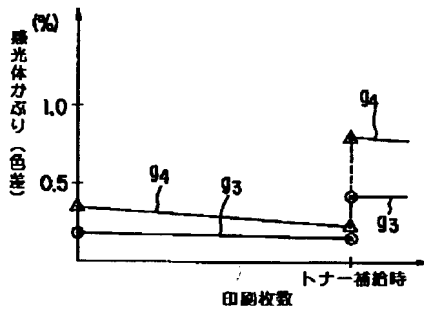
【図2】



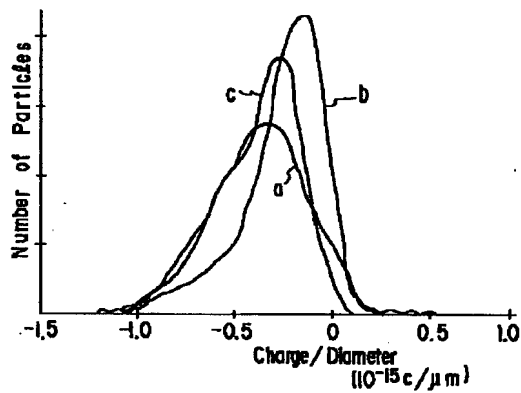
【図3】



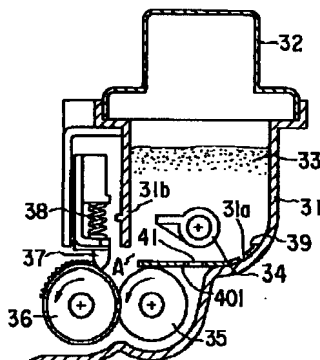
【図4】



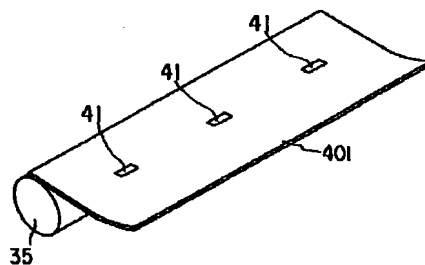
【図5】



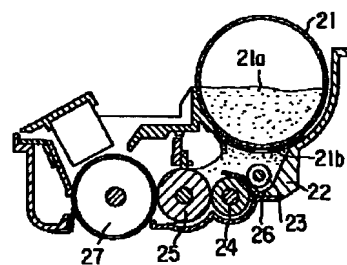
【図6】



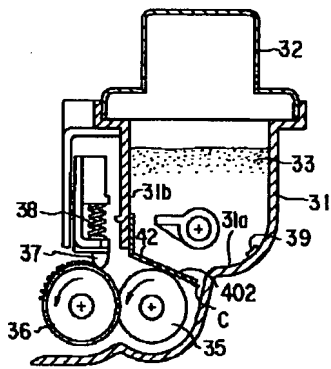
【図7】



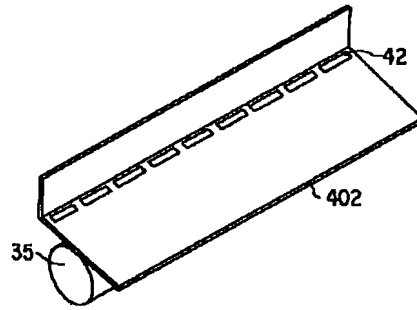
【図11】



【図8】

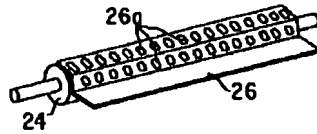
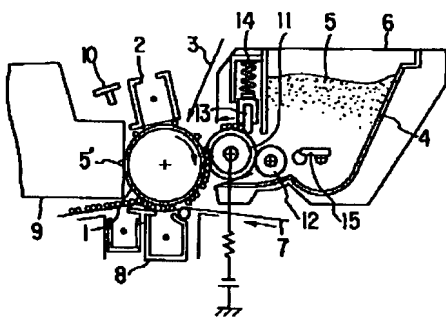


【図9】

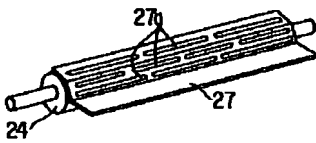


【図12】

【図10】



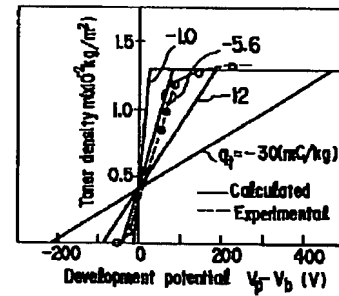
【図13】



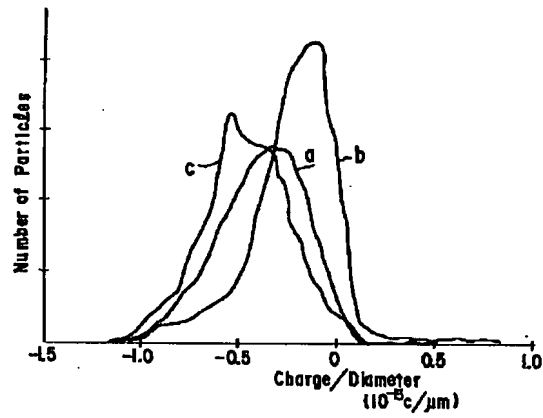
【図14】



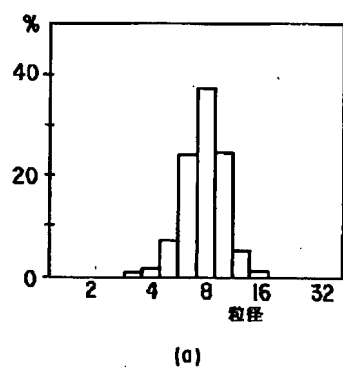
【図18】



【図17】

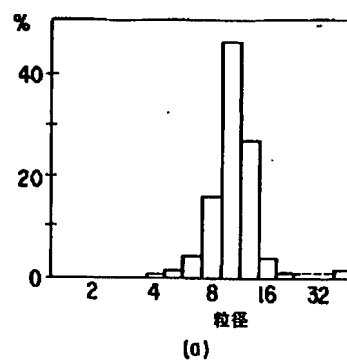


【図15】

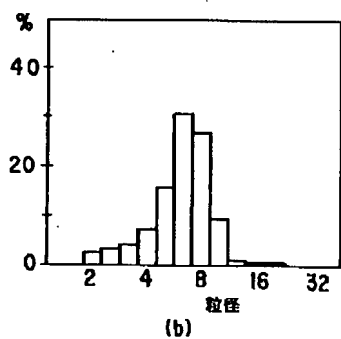


(a)

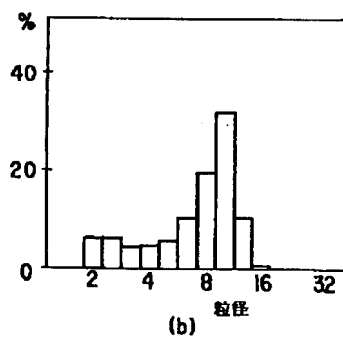
【図16】



(a)



(b)



(b)